

Korean Publication No.: 2001-0011091

Publication Date: February 15, 2001

First Named Inventor: Choi

5 Heat pipe having a carbon fiber wick

Abstract:

The present invention relates to a heat pipe, and in particular to a heat pipe having a carbon fiber wick capable of enhancing a performance of a heat pipe by  
10 improving a wick structure in a heat pipe and enhancing a circulation efficiency and heat transfer capability of an operation fluid.

In the heat pipe having a carbon fiber wick according to the present invention, a wick is closely attached at an inner wall of a heat pipe in which the wick is  
15 previously installed for enhancing a capillary tube force and a faster heat transfer when feeding back a condensed operation fluid to an evaporator. Here, the wick is attached in such a manner that carbon fibers are uniformly distributed on a circumferential surface of the inner wall of the pipe or are inserted at a certain portion with a bundle, and the carbon fibers are closely attached at an inner wall of  
20 the pipe using a spiral spring or a hoof for thereby obtaining an enough heat transfer capability, so that it is possible to fabricate a heat pipe with an excellent

performance and compatibility.

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. 6  
F28D 15/02

(11) 공개번호 특2001-0011091  
(43) 공개일자 2001년02월15일

(21) 출원번호 10-1999-0030311  
(22) 출원일자 1999년07월26일

(71) 출원인 한국전자통신연구원 정선증  
대전 유성구 가정동 161번지  
(72) 발명자 최훈기  
대전광역시유성구신성동력키하나아파트107-1407  
한제섭  
대전광역시유성구어은동한빛아파트131-402  
김광수  
대전광역시유성구어은동한빛아파트113-1006  
(74) 대리인 신영무  
최승민

심사청구 : 있음

(54) 카본파이버 직을 갖는 히트파이프

요약

본 발명은 히트파이프에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로는 히트파이프내의 릭 구조를 개선하여 작동유체의 순환효율과 열이송력을 증대시켜 히트파이프의 성능을 향상시킬 수 있는 카본파이버(carbon fiber) 직을 갖는 히트파이프에 관한 것이다.

본 발명에 따른 카본파이버 직을 갖는 히트파이프는 응축된 작동유체를 증발부로 귀환 시킴에 있어서 모세관력과 보다 빠른 열이송력을 주기 위하여 내부에 직을 삽입, 설치, 봉인시킨 히트파이프에 있어서, 상기 직은 카본파이버를 사용하여 파이프 내벽에 밀착시키고, 또한 상기 직은 카본파이버를 파이프 내벽의 원주상에 골고루 분포하게 하거나 또는 일정부분에 집중되게 다발로 묶어 삽입한 후, 나선형 스프링이나 편조를 이용하여 카본파이버를 파이프 내벽에 밀착되도록 밀어 붙여 부착하며, 충분한 열이송력을 확보하여 성능의 개선 및 경쟁력 있는 히트파이프 제품을 생산할 수 있는 카본파이버 직을 갖는 히트파이프를 개시한다.

대표도

도2

색인어

카본파이버 직, 히트파이프

영세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 히트파이프의 작동 원리를 설명하기 위한 단면도.

도 2(a) 및 도 2(b)는 본 발명에 따른 나선형 스프링을 이용한 카본파이버 직을 갖는 히트파이프를 설명하기 위한 사시도 및 단면도.

도 3은 본 발명에 따른 편조를 이용한 카본파이버 직을 갖는 히트파이프를 설명하기 위한 사시도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호 설명>

- 10 : 동 파이프20 : 증발부(가열부)  
30 : 단열부(이송부)40 : 응축부(냉각부)  
50 : 워55 : 카본파이버  
60 : 나선형 스프링70 : 편조

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야 종래기술**

본 발명은 히트파이프에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로는 히트파이프내의 워 구조를 개선하여 작동유체의 순환효율과 열이송력을 증대시켜 히트파이프의 성능을 향상시킬 수 있는 카본파이버(carbon fiber) 워를 갖는 히트파이프에 관한 것이다.

히트파이프는 작동유체의 증발 잠열을 이용하여 작은 온도차에서도 무동력으로 열을 매우 빠른 속도로 이송하는 장치이다. 이러한 히트파이프들 도 1에 보인다.

도 1은 일반적인 히트파이프의 작동 원리를 설명하기 위해 도시된 단면도로서, 도시된 바와 같이 히트파이프는 진공상태의 파이프(10) 내부에 증류수와 같은 매우 작은 량의 열전달 매체(작동유체)를 주입하고 봉인한 것으로, 크게 증발부(20), 단열부(30), 응축부(40)로 나누어 진다.

히트파이프의 작동원리를 살펴보면, 열원이 위치하고 있는 증발부(20)에서 열을 흡수하여 작동유체는 증기 상태로 파이프(10) 내부에 확산하여, 단열이송부(30)를 지나 응축부(40)에서 열을 방출하고, 작동유체는 응축된 후 액체로 되어 파이프(10)의 워(50) 벽면을 타고 증발부(20)로 귀환한다.

그리고, 다시 열을 받아 증발하는 작동을 연속적으로 반복함으로써 열을 이송하는 것이다.

증발부(20)와 단열이송부(30)는 같은 온도를 가지며, 응축부(40)보다는 온도가 높다. 또한, 각 부분에서의 증기압은 포화 상태가 되며, 증기압의 관계는 증발부(20)와 단열이송부(30)가 같은 압력을 가지며, 단열이송부(30)의 압력은 응축부(40)보다 높다.

이러한 결과로 증기는 증발부(20)에서 단열이송부(30)를 지나 응축부(40)로 이송된다. 이런 현상은 열전달 속도가 액체에 가까운 속도이므로 매우 빠르게 일어난다.

이와 같은 히트파이프에서, 그 성능은 작동유체의 종류 및 주입량, 파이프(10) 내부의 진공상태 및 청결도 등 여러 가지 변수에 영향을 받을 수 있으나, 특히 응축부(40)에서 응축된 액체가 증발부(20)로 잘 귀환할 수 있도록 하는 것이 매우 중요하다.

이와 같이, 파이프(10) 내부의 작동유체의 원활한 순환을 위하여 워(50)를 인입하거나, 내벽에 홈(groove)을 가공하여 모세관력이 생기도록 한다. 워(50)으로 사용되는 것은 스크린 메쉬(screen mesh), 선재나 스프링 등 워(50) 재료 표면의 가공 및 표면처리없이 히트파이프 내부에 주입하여 사용한다. 또한, 내부 벽면의 홈은 기계적 가공이나 다공질 소결 등에 의해 형성된다.

이와 같은 워에 대한 선행기술로서, 열전달 특성을 향상시키기 위하여 파이프의 내벽에 금속표면 처리를 하거나, 파이프 내벽에 유기 및 무기물질로 표면 처리된 금속테이프를 부착함으로써 파이프 중앙으로 증기 통로를 확보하도록 하는 것이 제안되고 있다.

또 다른 기술로서, 다공질로 소결된 파이프 내벽과 홈(groove)에 의하여 모세관 평행력을 증가하고, 원주방향으로 작동유체가 골고루 분배되도록 하거나, 파이프 내에 증기와 액체가 부분적으로 존재하면서 열에 의한 파이프 내부의 증기압 불균형으로 관로를 따라 작동유체가 주기적으로 맥동을 일으키는 현상을 이용하는 방법 등 여러 가지 다양한 기술이 알려져 있다.

그러나, 상기의 여러 가지 형태의 종래기술은 소형화가 곤란하거나 제조 공정이 까다롭고, 다량의 열을 이송하는데 문제점이 있었다.

### 발명이 이루고자하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기한 문제점을 개선하기 위하여 히트파이프의 제조 공정을 용이하게 하고 충분한 모세관력과 열이송력을 확보함으로써, 히트파이프의 성능을 개선, 경쟁력 있는 히트파이프 제품을 생산할 수 있도록 한 카본파이버 벽을 갖는 히트파이프를 제공하는데 그 목적이 있다.

상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명은 응축된 작동유체를 증발부로 귀환 시킴에 있어서 모세관력과 보다 빠른 열이송력을 주기 위하여 내부에 벽을 삽입, 설치, 봉인시킨 히트파이프에 있어서, 상기 벽은 카본파이버를 사용하여 파이프 내벽에 밀착시킨 것을 특징으로 한다. 또한, 상기 벽은 카본파이버를 파이프 내벽의 원주상에 골고루 분포하게 하거나 또는 일정 부분에 집중되게 다발로 묶어 삽입한 후, 나선형 스프링이나 편조를 이용하여 카본파이버를 파이프 내벽에 밀착되도록 밀어 붙여 부착하는 것을 특징으로 한다.

### 발명의 구성 및 작용

본 발명에서는 작동유체의 증발 잠열을 이용하여 열을 매우 빠른 속도로 이송하는 히트파이프내의 응축된 작동유체를 증발부로 용이하게 귀환시키도록 히트파이프의 내부에 삽입, 설치, 봉인되는 히트파이프용 벽에 있어서, 상기 벽은 카본파이버의 높은 열전달율 및 매우 작은 파이버의 직경, 파이버 표면에 매우 미세한 홈(groove)에 의한 뛰어난 모세관력 등의 특징을 이용하여 응축부로 부터 증발부로 작동유체의 흐름이 원활하도록 나선형 스프링이나 편조를 이용하여 카본파이버를 파이프 내벽에 밀착하여 된 것이다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명하기로 한다.

도 2(a) 및 도 2(b)는 본 발명에 따른 카본파이버를 벽으로 사용하여 만든 히트파이프를 설명하기 위한 사시도 및 단면도이다.

도 2(a)는 파이프(10) 내부에 벽(50)이 인입되는 형상을 도시하고 있고, 도 2(b)는 파이프(10) 내부에 벽(50)이 인입된 상태를 절단한 단면을 도시하고 있다.

도 2에 도시된 바와 같이, 파이프(10)는 원통형으로 구성되어 있으며, 벽(50)은 뛰어난 모세관력과 열이송력 등의 특징을 가지고 있는 카본파이버를 파이프 내벽의 원주상에 골고루 분포하게 하거나, 또는 일정부분에 집중되게 다발로 묶어 삽입한 후 나선형 스프링을 이용하여 카본파이버를 파이프 내벽에 밀착되도록 밀어 붙여 벽을 형성하도록 이루어져 있다.

도 3은 본 발명에 따른 편조를 이용한 카본파이버 벽을 갖는 히트파이프를 설명하기 위한 사시도로서, 카본파이버(55)를 파이프 내벽(10)의 원주상에 골고루 분포하게 하거나, 또는 일정부분에 집중되게 다발로 묶어 삽입한 후 편조(70)를 이용하여 카본파이버(55)를 파이프(10) 내벽에 밀착되도록 밀어 붙여 벽을 형성하도록 이루어져 있다.

이와 같은 본 발명은 히트파이프의 벽 구조를 형성함에 있어, 카본파이버를 파이프 내벽에 밀착되도록 설치하여 히트파이프의 응축부로부터 증발부로 작동유체의 흐름을 원활하게 할 수 있는 모세관력과, 보다 빠른 열이송력을 확보할 수 있으며, 매우 뛰어난 열전달이 가능하도록 한다.

이상에서 설명한 본 발명은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니다.

### 발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명은 카본파이버를 파이프 내벽의 원주상에 골고루 분포하게 하거나, 또는 일정부분에 집중되게 다발로 묶어 삽입한 후 나선형 스프링이나 편조를 이용하여 카본파이버를 파이프 내벽에 밀착되도록 밀어 붙여 벽을 형성한다. 이에 따라, 히트파이프가 충분한 성능을 갖고 정상적으로 작동할 수 있는 모세관력과 열이송력을 가질 수 있다. 또한, 히트파이프의 내벽에 홈을 가공하는 공정이나 다광질 소결 공정이 필요없어 제조공정을 간소화시킬 수 있으며, 신재나 스크린 메쉬보다 뛰어난 모세관력과 열이송력을 얻을 수 있는 것으로, 히트파이프의 성능을 향상하고 제작을 용이하게 하는 매우 유용한 기술이다.

### (57)청구의 범위

#### 청구항1

응축된 작동유체를 증발부로 귀환 시킴에 있어서 모세관력과 보다 빠른 열이송력을 주기 위하여 내부에 벽을 삽입, 설치, 봉인시킨 히트파이프에 있어서,

상기 엮은 카본파이어를 사용하여 파이프 내벽에 밀착시킨 것을 특징으로 하는 카본파이버 엮을 갖는 히트파이프.

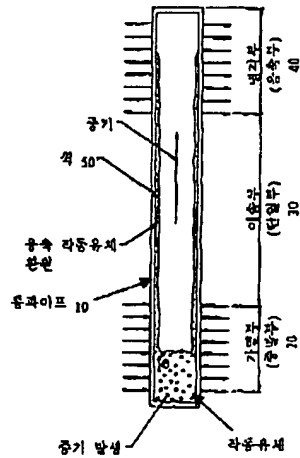
## 청구항2

제 1항에 있어서,

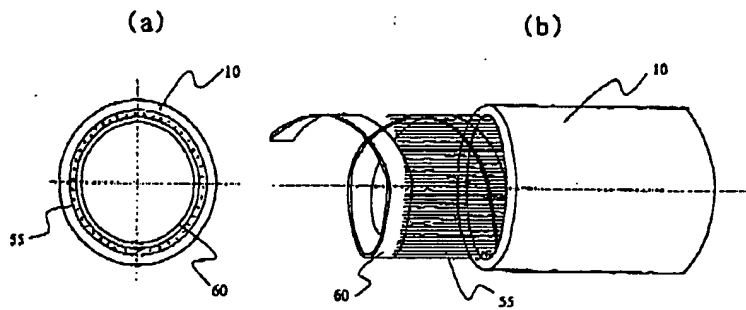
상기 엮은 카본파이어를 파이프 내벽의 원주상에 골고루 분포하게 하거나 또는 일정부분에 집중되게 다발로 묶어 삽입한 후, 나선형 스프링이나 편조극 이용하여 카본파이어를 파이프 내벽에 밀착되도록 밀어 붙여 부착하는 것을 특징으로 하는 카본파이버 엮을 갖는 히트파이프.

## 도면

도면1



도면2



도면3

